

FUTURE U.

رحلة نبتكر المستقبل الميدانية الافتراضية

الإطار الزمني

خطط لخصتين دراستين (45 دقيقة)

نظرة عامة

انضم لنا عبر بث مباشر في مركز جونسون الفضائي التاريخي في هيوستن، تيكساس! أثناء هذا الحدث، سيقابل الطلاب موظفي بوينج الذين يحضرون لكتابة الفصل التالي في تاريخ الفضاء.

أثناء هذه الرحلة الميدانية الافتراضية، سيتفاعل الطلاب مع مشاريع بوينج المبتكرة المتعلقة باستكشاف الإنسان للفضاء. وبالأخص، سيتعرف الطلاب على قصة مشروع بوينج الأساسي، سفينة فضاء ستارلاينر/CST-100، ونظام الإطلاق الفضائي (SLS). حاليًا قيد التطوير، فإن تلك العبارات مخطط لاستخدامها في المهام المدارية، ولاستكشاف الإنسان للقمر والمريخ. هدف أساسي للرحلة الميدانية الافتراضية هو أن يربط الطلاب بين عناصر عمليات وتكوين المركبات الفضائية بالمرسى العام لإرسال البشر إلى الفضاء واستكشاف العالم خارج كوكب الأرض. إن عنصر "الإبهار" لا يرتبط تمامًا بالمركبة الفضائية كأداة تكنولوجية متكاملة، ولكن بألاف، إن لم يكن ملايين، الابتكارات الصغيرة التي أدت إلى تطويرها. من منا لم يحلم بأن يكون رائد فضاء في يوم من الأيام؟ طلاب المدارس المتوسطة يبدأون في التفكير في خياراتهم المهنية. من خلال التواصل مع "علماء صواريخ" حقيقيين، سيتمكن الطلاب من رؤية عدة مجالات وتجارب مهنية وصل من خلالها موظفي بوينج إلى وظائفهم الحالية.

الأنشطة التي تسبق الرحلة الميدانية في هذا الدليل المصاحب مصممة لتعريف الطلاب بالموضوعات التي سيتعلموها أثناء الرحلة الميدانية الافتراضية. الأنشطة صُممت لتُستكمل أثناء وبعد العرض وذلك لزيادة تعلم الطلاب لمفاهيم الفصل.

المعايير الوطنية

معايير العلوم للجيل القادم: أفكار محورية منظمة

علوم الفيزياء 2، أ: القوى والحركة

- لكل زوج من الأجسام المتفاعلة، القوى المبدولة من قبل الجسم الأول تجاه الجسم الثاني تتساوى في القوة مع القوة المبدولة من الجسم الثاني على الأول، ولكن في الاتجاه المعاكس (قانون نيوتن الثالث).

الأهداف

سيتمكن الطلاب من:

- التعرف على اللحظات الهامة في تاريخ استكشاف الفضاء.
- إنشاء خط زمني لتنظيم وتوضيح اللحظات الهامة في تاريخ استكشاف الفضاء.
- تصميم وإنشاء صاروخ بسيط من مواد شائعة متوفرة.
- إنشاء نماذج لتوضيح قوانين نيوتن للحركة.
- التعرف على مهن العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) التي تطابق مهاراتهم، واهتماماتهم، وتجاربهم.

الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم 1، أ: تمييز وتحديد نطاق المشاكل الهندسية

- كلما زادت دقة تحديد مواصفات وقيود مهمة التصميم، كلما زادت فرصة نجاح تصميم الحل. تحديد القيود يتضمن النظر في القواعد العلمية والمعلومات ذات الصلة التي يمكن أن تقيّد الحلول الممكنة. (المرحلة المتوسطة "الحلقة الثانية" - الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم 1-1)

الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم 1، ب: تطوير حلول ممكنة

- يجب اختبار الحل، ثم تعديله وفقاً لنتائج الاختبار لتحسينه. (المرحلة المتوسطة-الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم 1-4)
- هناك عمليات تنظيمية لتقييم الحلول فيما يتعلق بمطابقتها لمواصفات وقيود المشكلة. (المرحلة المتوسطة-الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم 1-2)، (المرحلة المتوسطة-الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم 1-3)
- أحياناً يمكن دمج أجزاء من حلول مختلفة لابتكار حل أفضل من الحلول السابقة. (المرحلة المتوسطة-الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم 1-3)
- جميع أنواع النماذج مهمة لاختبار الحلول. (المرحلة المتوسطة-الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم 1-4)

الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم 1، ج: تحسين حل التصميم

- بالرغم من أن تصميم واحد قد لا يحقق أفضل نتيجة في جميع الاختبارات، إلا أن خصائص التصميم ذو الأداء الأفضل في كل اختبار يمكن أن توفر معلومات تفيد عملية إعادة التصميم - بمعنى أن بعض الخواص يمكن دمجها في التصميم الجديد. (المرحلة المتوسطة-الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم 1-3)
- العملية التكرارية لاختبار الحلول الواعدة وتعديل المقترحات وفقاً لنتائج الاختبار تؤدي إلى تحسين أفضل وبالتالي إلى إيجاد الحل الأمثل. (المرحلة المتوسطة-الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم 1-4)

الأدوات

- ورقة ملاحظات مهن الفضاء
- ورقة ملاحظات تكنولوجيا استكشاف الفضاء
- إمكانية الاتصال بالإنترنت
- مواد عرض مصورة (مواد برمجية أو عادية)

نشاط يسبق الرحلة الميدانية الافتراضية

لا تنس أن تشاهد أيضاً عرض ما قبل الرحلة الميدانية الافتراضية لزيادة حماس الطلاب للبحث الحي!

أسئلة تمهيدية ذات 4 أركان

قد تود استخدام لوحات بيضاء صغيرة أو لافتات لتصنيف كل ركن. اسأل السؤال واطلب من الطلاب كتابة إجاباتهم على بطاقة أو قطعة صغيرة من الورق. ثم، اطلب منهم أخذ بطاقتهم إلى الركن المخصص. اطلب من الطلاب تكوين مجموعات من 2-3 أفراد ومشاركة لماذا اختاروا هذا الاختيار. كرر الإرشادات لكل سؤال ثم قل الإجابات الصحيحة.

1. أي مما يلي ليس مثلاً لمركبة ذاتية القيادة؟

سيارة ذاتية القيادة

روبوت بجهاز تحكم عن بُعد

طائرة بجهاز تحكم عن بُعد

دراجة (الإجابة الصحيحة)

2. كم شخصًا في المعتاد يعيش في محطة الفضاء الدولية في أي وقت من الأوقات؟

2

6 (الإجابة الصحيحة)

12

24

3. عبر العالم، تقريبًا كم عدد الصواريخ التي أُطلقت إلى الفضاء إلى وقتنا هذا؟

5,000 (الإجابة الصحيحة)

2,500

500

25

4. كم عدد الأيام الأرضية اللازمة للوصول إلى المريخ؟

15 يوم

50 يوم

100 يوم

300 يوم (الإجابة الصحيحة، ولكن الإجابة تختلف حسب نوع الوقود ومواضع الكواكب)

الخط الزمني لتاريخ الفضاء

للمساعدة على التحضير للرحلة الميدانية الافتراضية، افتح نقاش مع الطلاب عن تاريخ الفضاء. وضح للطلاب أن الولايات المتحدة الأمريكية هي واحدة من عدة أمم لديها قدرات فضائية، ولكنها واحدة من ثلاث بلدان لها القدرة على الاستكشاف البشري للفضاء. (روسيا والصين هما البلدان الأخريتان). استخدم صور من مكتبة وكالة ناسا لتوضيح السباق الفضائي التي شاركت فيه الولايات المتحدة الأمريكية مع الاتحاد السوفيتي في الستينيات.

شارك مع الطلاب أن أثناء سباق الفضاء، تم استخدام تقنيات مختلفة لبناء المركبات الفضائية زوّدت أو حسّنت من التطورات العلمية والابتكارية السابقة.

اشرح للطلاب أنهم سيقومون بإنشاء منظم بيانات في هيئة خط زمني لتوضيح كيف يعتمد كل ابتكار على ابتكارات سابقة. اطلب من الطلاب العمل في أزواج أو مجموعات صغيرة. اطلب من الطلاب التفكير في أنواع المعلومات التي يجب تضمينها في الخط الزمني. إن لزم، ارشد الطلاب أن الخط الزمني يجب أن يتضمن:

● التاريخ

● العنوان

● فقرة تلخيصية قصيرة

● صورة

للعنوان، بإمكان الطلاب البحث عن أو تخيل عنوان مقالة صاحبت هذا الحدث. الصور للخط الزمني اختيارية ولكن محبذة، لأن الطلاب سيلاحظون تحسن في جودة الصور تتناسب مع التحسينات المجراة. سيواجه الطلاب تحدي اختيار الأحداث الأنسب لتضمينها في الخط الزمني. اشرح للطلاب أن لمساعدتهم على تحديد الأولوية، بإمكانهم تصنيف الأحداث وفقًا للتأثير النسبي على تطور استكشاف الفضاء.

المصادر المقترحة:

<https://www.archives.gov/research/alic/reference/space-timeline.html>

<https://www.nasa.gov/centers/glenn/about/history/timeline.html>

https://www.nasa.gov/centers/kennedy/about/history/spacehistory_toc.html

<https://images.nasa.gov>

سيجمع الطلاب بياناتهم ويمنجوها وينظموها لإنشاء الخط الزمني باستخدام أدوات العرض المصور. ادع الطلاب إلى التفكير في طرق لإنشاء ومشاركة الخط الزمني كمصدر رقمي أو عرض تقديمي مباشر.

أثناء الرحلة الميدانية الافتراضية

لدى الطلاب خياران للنشاط للحصول على المعلومات أثناء مشاهدة الرحلة الميدانية الافتراضية.

أثناء الرحلة الميدانية

نشاط 1: تطبيق معرفتك ومهاراتك على مهن مجال علوم الفضاء

ارشد الطلاب إلى التفكير في مواهبهم واهتماماتهم الشخصية وكتابتها في ورقة الملاحظات. ثم، ارشد الطلاب لمشاهدة الرحلة الميدانية الافتراضية. أثناء المشاهدة، عليهم التركيز لمطابقة بعض مواهبهم واهتماماتهم بالمهن الموضحة.

نشاط 2: تقنيات الفضاء الجوي

سيستخدم الطلاب ورقة الملاحظات لتحليل التقنيات الموضحة في المهن المختلفة المبرزة. سيقارن الطلاب التكنولوجيا المألوفة لهم بتكنولوجيا سيلاحظونها أثناء فقرات مختلفة من الرحلة الميدانية الافتراضية. بعد الرحلة الميدانية الافتراضية، سيستخدم الطلاب بدايات الجمل الموجودة في العمود الثاني لتقييم وتلخيص التقنيات التي شاهدوها.

نشاط ما بعد الرحلة الميدانية الافتراضية

كن عالم صواريخ

بعد الرحلة الميدانية الافتراضية، اشرح للطلاب أنهم سيقومون بإنشاء صواريخهم البسيطة الخاصة لشرح القواعد الأساسية لعملية دفع الصواريخ. في هذا النشاط، سيستخدم الطلاب مواد متوفرة بسهولة وأمنة لاختبار تصاميم مختلفة لصاروخ من صودا الخبز. هدف النشاط هو تقييم التصاميم باستخدام عملية التصميم الهندسية لتحسين أداء صاروخهم. سيستخدمون بعد ذلك الصواريخ مع كتل حمولة مختلفة لاختبار تأثير الكتلة الحمولة على الأداء.

ملاحظة أمان

اشرح للطلاب أن بالرغم من أن صواريخهم تستخدم مواد آمنة غير قابلة للاشتعال، فإن بإمكان الصواريخ الارتفاع لمسافة عدة أمتار بسرعة شديدة. يجب على الطلاب الاحتياط أثناء إعداد الصواريخ والبقاء بعيداً عن منطقة الإطلاق قبل إطلاق الصواريخ. من أجل النشاط، ابحث عن مكان مناسب في الخارج بعيد عن المباني أو السيارات.

الأدوات (لكل مجموعة)

- زجاجة صودا كبيرة (حجم 1 لتر)
- سدادة من الفلين أو المطاط لزجاجة الصودا
- 3 أقلام رصاص بأحجام وأطوال متساوية
- شريط لاصق
- ورق مقوى

- مقصات
- مناديل المرحاض
- مجموعة من ملاعق القياس
- صودا الخبز
- خل أبيض
- مناديل ورقية للتنظيف
- عملات معدنية

العملية

1. بالعمل في أزواج أو مجموعات صغيرة، سيقوم الطلاب بإنشاء إطار صاروخهم:
 - أ. الصق الثلاث أقلام على بُعد مسافات متساوية من أعلى زجاجة الصودا.
 - ب. تأكد من أن نصف طول الأقلام يتخطى أعلى عنق الزجاجة. ستعتبر الأقلام الرصاص زعانف الصاروخ بحيث تقف قاعدة الصاروخ على الأقلام الثلاثة، وفتحة العادم (عنق الزجاجة) يكون مرتفعاً عدة بوصات عن الأرض.
 2. إجراء التجربة الأولية:
 - أ. ابدأ بقياس ملعقة صغيرة من صودا الخبز وضعها على مربع من مناديل المرحاض.
 - ب. طبّق المربع على شكل ظرف وادخله عبر عنق الزجاجة.
 - ج. قم بقياس ملعقة كبيرة من الخل وضعه في الزجاجة.
 - د. أغلق عنق الزجاجة بالسدادة بسرعة. لا تضغطها بشدة ولكن بما يكفي لإغلاقها.
 - هـ. اقلب الزجاجة رأساً على عقب على سطح مستوي بحيث تكون مستقرة على "زعانف" الأقلام الرصاص.
 - و. قف بعيداً عن الزجاجة. سيتزايد الضغط داخل الزجاجة بسبب ثاني أكسيد الكربون الناتج عن تفاعل الخل مع صودا الخبز. انتظر حتى تسقط السدادة ويرتفع الصاروخ في الهواء.
 3. تدرب على هذه العملية حتى تصل إلى نتائج أداء متسقة.
 4. اقطع الورق المقوى لعمل هياكل إضافية للصاروخ حسب الحاجة.
- لتشجيع الطلاب على التجربة، حدد هدف تصميمي يتسق مع قدراتهم والوقت المتوفر. التحسينات المقترحة:
- استخدم العملات المعدنية كحمولة ملتصقة بأسفل الزجاجة (أعلى الصاروخ) ومقارنة أداء الصاروخ (الارتفاع الذي وصله الصاروخ) وبدون أو باستخدام جنينات (مصنوعة من الورق المقوى).
 - نوّع عدد العملات المعدنية وقارن أداء الصاروخ.

الأدوات

- بندول نيوتن
- مثقال ورق أو جسم ثقيل صغير
- ورق
- دقيق
- طبق كبير أو حوض
- بلي
- سيارات لعبة

العملية

1. اشرك الطلاب بسؤالهم عن كيف يرتبط جهاز بسيط مثل بندول نيوتن بماكينة معقدة مثل نظام الإطلاق الفضائي (SLS).
2. اشرح أنهم سيستخدمون المواد لاستكشاف قانون نيوتن للحركة.
3. يستطيع الطلاب العمل في أزواج أو مجموعات صغيرة حسب توفر المواد.
4. اختر لكل مجموعة (أو دعهم يختارون) أحد القوانين الثلاثة ليستكشفوها باستخدام المواد المتوفرة.
5. بعد إكمال الطلاب لاستكشافاتهم ستعرض كل مجموعة للفصل كيف استخدموا المواد لتوضيح قانون الحركة الخاص بهم.

أمثلة توضيحية

أمثلة توضيحية بإمكان الطلاب عرضها تتضمن:

القانون الأول

1. ضع ورقة على سطح مستوٍ بحيث يكون الجزء القصير من الورقة بارز بمسافة واحد أو اثنان سنتيمتر فوق حافة السطح.
2. ضع ثقل على الورقة.
3. اسحب الورقة بسرعة.
4. سيظل الثقل ثابتًا نظرًا لحالة جموده، مما يتوافق مع قانون نيوتن الأول.
5. إذا تحرك الثقل، شجّع الطلاب على التفكير في السبب. (بسبب الاحتكاك بين الثقل والورقة).

القانون الثاني

1. أضف دقيق إلى طبق بما يكفي لعمل طبقة عمقها 2-3 سنتيمتر.
2. كرمش الورقة إلى أقصى حد ممكن بحيث تصبح بنفس حجم قطعة البلي.
3. اسقط الورقة المكرمشة وقطعة البلي في الآن نفسه من على ارتفاع متساوي (مثال، 1 متر).
4. سترتطم كل من الورقة المكرمشة وقطعة البلي بالدقيق في الآن نفسه، ولكن قطعة البلي ستسبب في فجوة أكبر نظرًا لكتلتها (m)، بما يتماشى مع قانون نيوتن الثاني. بالرغم من أن السرعة (a، بسبب الجاذبية) كانت متماثلة، فإن القوة (F) الخاصة بقطعة البلي أكبر بسبب كتلتها الأكبر.
5. إذا الورقة المكرمشة وقطعة البلي لم ترتطما بالدقيق في الآن نفسه، شجّع الطلاب على التفكير في سبب هذا. (حتى وإن كانت الورقة مكرمشة بقدر كبير، فإن سطحها أخشن من سطح قطعة البلي، وبالتالي الاحتكاك الناتج عن مقاومة الهواء سيكون أكبر، مسببًا في سقوطها بصورة أبطأ).
6. إذا سمح الوقت، شجّع الطلاب على التفكير في المسألة جبريًا:

$$F = ma$$

بحيث:

$$a = \text{السرعة بسبب الجاذبية}$$

$$m^m = \text{كتلة قطعة البلي}$$

$$m^p = \text{كتلة الورقة المكرمشة}$$

$$F^m = \text{قوة سقوط قطعة البلي}$$

$F^P =$ قوة سقوط قطعة ورق

وبالتالي، بما إن السرعة a ثابتة لكلا الجسمين، فإذا كانت $m^m > m^p$ ، إذًا $F^m > F^p$ ، مما يتماشى مع ملاحظة أن قطعة البلي تسببت في فجوة اصطدام أكبر.

القانون الثالث

1. باستخدام بندول نيوتن، ابدأ بسحب واحدة أولاً.
2. اترك الكرة.
3. الكرة المسقطة ترتطم بالكرة المجاورة، ولكن آخر كرة في الصف فقط هي التي تتحرك، وترتفع إلى نفس الارتفاع الذي سقطت منه الكرة الأولى.
4. كرر العملية مع أول كرتين في الصف.
5. ستظل الكرة في المنتصف ثابتة، ولكن آخر كرتين في الصف ستتحركان.
6. هذه الملاحظات تتماشى مع قانون نيوتن الثالث كما يلي:
7. في الحالة الأولى الكرة ترتطم بالكرة المجاورة (فعل)، القوة انتقلت عبر الكرات بينهما لأن حركتهم مقيدة بسبب الكرات المجاورة. الكرة الأخيرة فقط التي تحركت إلى نفس الارتفاع (رد فعل مساوي ومضاد في الاتجاه).
8. شجّع الطلاب على التفكير في كيفية توضيح القانون الثالث باستخدام سيارات لعبة. (على سبيل المثال، يستطيع الطلاب جعل سيارتين تصطدمان ومن ثم ملاحظة الحركة قبل وبعد الاصطدام.)

ابدأ حوار مع الطلاب حول الأسئلة التالية:

1. كيف ترتبط العروض بالحركة في نظام الإطلاق الفضائي (SLS):
 - أ. أثناء عملية الإطلاق؟
 - ب. في المدار الجوي؟
2. كيف ترتبط العروض بالفهم الخاطئ الشائع الخاص بحركة الصاروخ الذي ذكره مايرون فليتشر؟

إن منافسة الاستكشاف البشري للفضاء هي الدافع وراء التوسع والابتكارات التي تسببت في نمو وتنوع الفرص المهنية في مجال الفضاء الجوي. الأشخاص في هذه المهن يعملون سويًا لتطوير المركبات الجوية والمركبات الفضائية والأقمار الصناعية والقذائف. اهتماماتك وقدراتك وأهدافك جميعها ستؤثر على اختياراتك المهنية.

أي من مهاراتك ومواهبك مرتبطة بمهنة في مجال الفضاء الجوي؟ اشرح الصلة.

أي من اهتماماتك وهواياتك التي تستمتع بها مرتبطة بمهنة في مجال الفضاء الجوي؟ اشرح الصلة.

أثناء مشاهدة الرحلة الميدانية الفضائية، طابق بعض مواهبك واهتماماتك المرتبطة بكل من هذه المهن.

مايرون فليتشر، مهندس الدفع الصاروخي	جينيفر هاموند، مدير غرفة تقييم المهمة ISS	كافيا مانيايو، مهندس عمليات طاقم الرحلة والاختبارات	جيمس ديكسون، مدير غرفة تقييم المهمة ISS	سيلينا دوبارت، مهندس أنظمة العناصر البشرية	توني كاستيليا جونور، مهندس ميكانيكي	
						اذكر مهارتين أبرزها المختصين بأنهم أساسيتين لعملهم.
						اذكر موهبتين أو اهتمامين تشعر أنهم مرتبطين بتلك الوظيفة.

اذكر مهنتين من الجدول تطابقان مواهبك و/أو اهتماماتك.

أكمل العمود الأول من منظم البيانات بالأسفل أثناء مشاهدتك الرحلة الميدانية الافتراضية. أكمل العمود الثاني بعد الرحلة الميدانية الافتراضية لتلخيص ما تعلمته.

أثناء الرحلة الميدانية الافتراضية	بعد الرحلة الميدانية الافتراضية
بأي طريقة تشابه تكنولوجيا ستارلاينر CST-100 التكنولوجيا المستخدمة في السيارة ذاتية القيادة؟	قارن ستارلاينر إلى شكل الكبسولات الفضائية المستخدمة في المهام الفضائية السابقة.
ما هو دور مهندس أنظمة العناصر البشرية في تصميم المركبة الفضائية؟	ما هي تحسينات التصميم الموجودة في غرفة قيادة ستارلاينر CST-100 والتي لم تكن موجودة في المركبة الفضائية الأقدم، مثل المكوك الفضائي؟
ما هي مسافة بُعد المريخ عن الأرض مقارنةً بالقمر؟	ما هي العوامل التي يجب على المهندسين وضعها في الحسبان عند تخطيط مهمة إرسال الإنسان إلى المريخ مقارنةً بالرحلة إلى القمر؟
ما هو XR؟	كيف يرتبط XR بالواقع الافتراضي والواقع المدمج؟
ما هي فائدة XR عند تدريب العاملين؟	كيف يُوفّر استخدام XR المال أثناء عملية التصميم؟
أي صفوف المدرسة الثانوية ستكون مفيدة للحصول على مهنة في مجال XR؟	ما هي صفوف المدرسة الثانوية التي ستكون مفيدة للحصول على مهنة في مجال الفضاء الجوي الذي يثير اهتمامك؟